

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hiroyuki IKEDA

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND MAGNETIC RECORDING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY



ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

Japan

11-372319

December 28, 1999

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

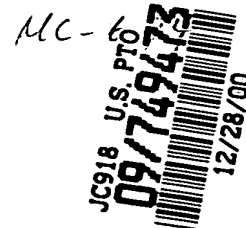
C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 9 年 1 2 月 2 8 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 7 2 3 1 9 号

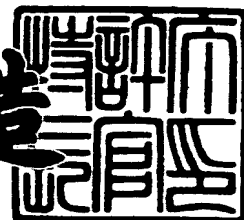
出 願 人
Applicant (s):

三菱化学株式会社

2 0 0 0 年 9 月 2 9 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 7 9 0 6 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 J04640

【提出日】 平成11年12月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/00

【発明の名称】 磁気記録媒体及び磁気記録装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市青葉区鴨志田町 1 0 0 0 番地 三菱化学株式会社 横浜総合研究所内

【氏名】 池田 祥行

【特許出願人】

【識別番号】 000005968

【氏名又は名称】 三菱化学株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086911

【弁理士】

【氏名又は名称】 重野 剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004787

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気記録媒体及び磁気記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非磁性基板上に複数層の磁性薄膜層を介して 1 層以上の磁気記録層を設けてなる磁気記録媒体であって、

該磁性薄膜層同士の間に分離層が設けられていることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 2】 該複数の磁性薄膜層と分離層との合計の膜厚が $500 \sim 10000 \text{ \AA}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気記録媒体。

【請求項 3】 該複数の磁性薄膜層と分離層との合計の膜厚と該分離層の膜厚との比が、 $1 : 0.05 \sim 0.5$ であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の磁気記録媒体。

【請求項 4】 該複数の磁性薄膜層と分離層との合計の膜厚と該分離層の膜厚との比が、 $1 : 0.07 \sim 0.2$ であることを特徴とする請求項 3 に記載の磁気記録媒体。

【請求項 5】 該分離層が非磁性層であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 6】 該磁性薄膜層の最大透磁率が $10 \sim 1000000 \text{ (H/m)}$ であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 7】 該磁気記録媒体が垂直磁気記録媒体であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 8】 磁気記録媒体と、該磁気記録媒体を記録方向に駆動する駆動部と、記録部及び再生部を備える磁気ヘッドと、該磁気ヘッドを前記磁気記録媒体に対して相対運動させる手段と、該磁気ヘッドへの記録信号入力と磁気ヘッドからの再生信号出力を行うための記録再生信号処理手段とを有する磁気記録装置において、該磁気記録媒体が請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体であることを特徴とする磁気記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、非磁性基板上に磁性薄膜層を介して1層以上の磁気記録層を設けてなる磁気記録媒体と、この磁気記録媒体に磁気ヘッドを用いて記録したり、記録信号を読み出したりする磁気記録装置に係り、特に、この磁気記録媒体の磁性薄膜層の構成を改善して高透磁率を維持した上でその表面平滑性、ノイズ特性を高めた磁気記録媒体と、このような磁気記録媒体を用いた高記録密度で低ノイズの磁気記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

非磁性基板上に少なくとも1層以上の磁気記録層を設けてなる磁気記録媒体は、基板面内に磁化容易軸を持つ面内記録媒体と、基板面に対して垂直方向に磁化容易軸を持つ垂直記録媒体とに大別される。いずれの媒体においても、最も基本的な構成は、非磁性基板上に磁気記録層、その上に保護層及び潤滑層を設けたものであり、目的或いは所望特性により、磁気記録層を複数層の積層構造としたり、更に非磁性基板と磁気記録層との間に結晶の微細化並びに結晶面の配向を制御する目的でCr等の非磁性下地層を設けたりしたものである。

【0003】

また、この基本構成の応用として、面内記録媒体では、非磁性基板と非磁性基板上に設けた磁気記録層との間にキーパーと呼ばれる透磁率の高い均質な磁性薄膜層を単一に形成し、磁化遷移領域の漏れ磁場を吸収させるアンダーキーパーメディアが提案されている。また、垂直記録媒体では、磁気記録層の下に裏打ち層或いは軟磁性層と呼ばれる、透磁率が高く、損失の少ない材料で構成された均質な磁性薄膜層を単一に設けることが知られている。この裏打ち層の役割はヘッドから垂直方向の成分磁場を取り出すことや、磁気記録層の逆磁場の形成を防ぐことにあり、主にNiFeを主とした合金が用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記キーパー層或いは裏打ち層と称される磁性薄膜層は、その役割からある程

度の厚みが必要とされるため、通常、数 1 0 0 n m 程度の比較的厚い均質な膜に成膜される。しかし、この磁性薄膜層は、おそらくはその結晶の大きさのために、膜厚を厚くするほど表面性が悪くなり、同時にそれを用いた磁気記録媒体のノイズ特性も悪くなる傾向にあった。逆に、この磁性薄膜層を薄くすると磁性薄膜の役割を十分果たすことができない。このため、キーパー層或いは裏打ち層としての機能を十分発揮し、しかも表面性が良く、低ノイズであるという特性を兼備する磁気記録媒体を実現することは、非常に難しかった。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記従来の問題点を解決し、非磁性基板上にキーパー層或いは裏打ち層としての磁性薄膜層を介して 1 層以上の磁気記録層を設けてなる磁気記録媒体において、該磁性薄膜層が高透磁率でその役割を十分に発揮し得る程度の比較的厚い膜厚に形成されており、しかも表面性が良く低ノイズな磁気記録媒体と、この磁気記録媒体を用いた高記録密度で低ノイズの磁気記録装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明の磁気記録媒体は、非磁性基板上に複数層の磁性薄膜層を介して 1 層以上の磁気記録層を設けてなる磁気記録媒体であって、該磁性薄膜層同士の間に分離層が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

本発明の磁気記録媒体では、透磁率の高い軟磁性層よりなる磁性薄膜層と、非磁性層等の分離層との積層構造とすることによって、高透磁率を維持した上で磁気記録媒体のノイズを低減し、且つ磁気記録媒体表面の平滑化を図る。即ち、該軟磁性層の膜厚が厚くなると結晶構造の乱れ等に起因して表面粗さが増大する欠点を防ぎ、結晶の微細化と結晶面の配向を制御することを目的として、軟磁性層の結晶成長を、非磁性層等の分離層を設けることにより、結晶状態が良好で表面平滑な状態で止め、この軟磁性層と非磁性層等との積層構造とすることで、膜厚が厚く、従って高透磁率でキーパー層或いは裏打ち層としての機能性に優れ、かつ、表面平滑で低ノイズの磁気記録媒体を実現する。

【0 0 0 8】

本発明において、複数の磁性薄膜層と分離層との合計の膜厚（以下「磁性薄膜層の見掛け総膜厚」と称す場合がある。）が500～10000Åであると、キーパー層或いは裏打ち層としての機能を十分に発揮することができ、好ましい。また、磁性薄膜層の見掛け総膜厚と分離層の膜厚（分離層が複数ある場合にはその合計の膜厚）との比は、1：0.05～0.5、特に1：0.07～0.2であるときに、分離層による平滑化効果を良好に得ることができる。

【0 0 0 9】

この分離層は特に限定しないが、非磁性層であるとノイズの低減効果が大きく、また、磁性薄膜層の最大透磁率が好ましくは10～1000000（H/m）であるとヘッド或いは遷移領域の漏れ磁場を吸収し易くなって、良好な結果が得られる。

【0 0 1 0】

特に、本発明の磁気記録媒体は垂直磁気記録媒体であると、遷移領域の漏れ磁場吸収のみならず、ヘッドからの磁場を垂直方向により多く取り出すといった効果が期待でき、より大きな効果を受けることができる。

【0 0 1 1】

本発明の磁気記録装置は、磁気記録媒体と、該磁気記録媒体を記録方向に駆動する駆動部と、記録部及び再生部を備える磁気ヘッドと、該磁気ヘッドを前記磁気記録媒体に対して相対運動させる手段と、該磁気ヘッドへの記録信号入力と磁気ヘッドからの再生信号出力を行うための記録再生信号処理手段とを有する磁気記録装置において、磁気記録媒体として、このような本発明の磁気記録媒体を用いたものであり、高記録密度でかつ低ノイズの磁気記録装置である。

【0 0 1 2】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0 0 1 3】

本発明の磁気記録媒体における非磁性基板としては、Alを主成分とした例えばAl-Mg合金等のAl合金基板や、通常のソーダガラス、アルミノシリケー

ト系ガラス、非結晶ガラス類、シリコン、チタン、セラミックス、各種樹脂からなる基板やそれらを組み合わせた基板など、非磁性基板であれば任意のものを用いることができる。中でも A 1 合金基板や結晶化ガラス等のガラス製基板を用いることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

磁気記録媒体の製造工程においては、まず基板の洗浄、乾燥が行われるのが通常であり、本発明においても各層の密着性を確保するために、その形成前に基板の洗浄、乾燥を行うことが望ましい。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の磁気記録媒体の製造に際しては、非磁性基板表面に N i P 等の非磁性金属被膜層を形成しても良い。このような非磁性金属被膜層を形成する場合、その手法としては、無電解めっき法、スパッタリング法、真空蒸着法、C V D 法などの薄膜形成に用いられる方法を利用することができる。導電性の材料からなる基板の場合であれば電解めっき法を採用することが可能である。非磁性金属被膜層の膜厚は 5 0 n m 以上あれば良いが、磁気記録媒体の生産性を考慮すると 5 0 ~ 5 0 0 n m、特に 5 0 ~ 3 0 0 n m であることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

このような非磁性金属被膜層を成膜する領域は基板表面全域が望ましいが、一部だけ、例えば後述のテキスチャリングを施す領域のみでも実施可能である。

【 0 0 1 7 】

また、基板表面、又は非磁性金属被膜層が形成された基板表面に同心状テキスチャリングを施しても良い。なお、本発明においてこの同心状テキスチャリングとは、例えば遊離砥粒とテキスチャーテープを使用した機械式テキスチャリングやレーザー光線などを利用したテキスチャリング加工、又はこれらを併用することによって、円周方向に研磨することによって基板円周方向に微小溝を多数形成した状態を指称する。

【 0 0 1 8 】

ここで、機械的テキスチャリングを施すための遊離砥粒の種類としてはダイヤモンド砥粒、中でも表面がグラファイト化処理されているものが最も好ましい。

機械的テキスチャリングに用いられる砥粒としては他にアルミナ砥粒が広く用いられているが、特にテキスチャリング溝に沿って磁化容易軸を配向させるという面内配向媒体の観点から考えるとダイヤモンド砥粒が極めて良い性能を発揮する。この原因については現在のところ明確にはなっていないが、極めて再現性の良い結果が得られている。

【 0 0 1 9 】

基板の表面は、表面粗さ (R a) がどのような値をとっても本発明の効果には基本的には影響ないが、ヘッド浮上量ができるだけ小さいことが高密度磁気記録の実現には有効であり、またこれら基板の特徴のひとつが優れた表面平滑性にあることから、基板表面の R a は 2 n m 以下、特に 1 n m 以下であることが好ましく、中でも 0. 5 n m 以下であることが好ましい。ただし、ここで R a の決定は、触針式表面粗さ計を用いて測定した場合を想定している。このとき測定用の針の先端は半径 0. 2 μ m 程度の大きさのものが使用される。

【 0 0 2 0 】

上述の如く、洗浄、乾燥、必要に応じて非磁性金属被膜層の形成及び同心状テキスチャリングを施した非磁性基板には、分離層を有する磁性薄膜層を形成するが、ここで分離層は、磁性薄膜層の総膜厚を厚み方向に等間隔に分断するものであっても、任意の間隔で分断するものであってもよい。

【 0 0 2 1 】

なお、本発明においては、前述の非磁性金属被膜層を設けた場合において、非磁性基板と前述の非磁性金属被膜層との間、非磁性金属被膜層と磁性薄膜層との間、或いは、非磁性金属被膜層を設けていない場合において、非磁性基板と磁性薄膜層との間に更に下地層を設けても良く、この場合において、この下地層は、磁性薄膜層間に形成する分離層と同一材料の膜であっても異種材料の膜であっても良いが、結晶の微細化とその結晶面の配向を制御することを目的として形成することが好ましく、両層共に C r を主成分とするものが好適である。

【 0 0 2 2 】

C r を主成分とする下地層或いは分離層の材料としては、純 C r の他、記録層との結晶性の相性などの目的で C r に V, M o, Z r, H f, T a, W, G e,

Nb, Si, Cu, Bなどの第二、第三元素を添加したものや、酸化Crなどを用いることができる。中でも純CrやCrを主成分とし、Ti, Mo, W, V, Ta, Si, Nb, Zr及びHfの1種又は2種以上の添加元素を有するものが好ましい。これら第二、第三元素の含有量はそれぞれの元素によって最適な量が異なるが、一般には1～50原子%、好ましくは5～30原子%、さらに好ましくは5～20原子%の範囲である。

【0023】

下地層を形成する場合、その膜厚はこの異方性を発現させ得るに十分なものであれば良く、通常の場合、0.1～50nm、好ましくは0.3～30nm、さらに好ましくは0.5～10nmである。Crを主成分とする下地層の成膜時は基板加熱を行っても行わなくても良い。

【0024】

分離層の膜厚は、磁性薄膜層の見掛け総膜厚によって異なり、磁性薄膜層の見掛け総膜厚と分離層の膜厚との比で、1:0.05～0.5特に、1:0.07～0.2であることが好ましい。このような条件を満たしていれば、磁性薄膜層及び分離層の形成層数や、一層当たりの磁性薄膜層の膜厚、即ち、分離層間の間隔については、特に限定されない。この分離層の成膜時においても基板加熱を行っても行わなくても良い。

【0025】

磁性薄膜層の構成材料は、透磁率が比較的高く、損失の少ないものであれば良く、任意であるが、代表的なものとしてはNiFeや、これに第3元素としてMo等を添加したものがよく用いられる。磁性薄膜層の最適な透磁率は、データの書き込みに利用されるヘッドや、この上に形成される磁気記録層の特性によっても大きく変わるが、概して、最大透磁率が10～10000000(H/m)程度であることが好ましい。この磁性薄膜層の成膜時においても基板加熱を行っても行わなくても良い。

【0026】

このように分離層を介して複数層に形成された磁性薄膜層上には磁気記録層を形成するが、この最上層の磁性薄膜層と磁気記録層との間には、分離層や下地層

と同一材料の層或いは、他の非磁性材料よりなる層が形成されていてもよい。このような層の成膜時においても、基板加熱を行っても行わなくても良い。

【0027】

磁気記録層としては、Co合金磁性膜、TbFeCoを代表とする希土類系磁性膜、CoとPdの積層膜を代表とする遷移金属と貴金属系の積層膜等が用いられる。

【0028】

Co合金磁性膜としては、通常、純CoやCoNi, CoSm, CoCrTa, CoNiCr, CoCrPtなどの磁性材料として一般に用いられるCo合金磁性材料が用いられる。これらのCo合金に更にNi, Cr, Pt, Ta, W, Bなどの元素やSiO₂等の化合物を加えたものでも良い。例えば、CoCrPtTa, CoCrPtB, CoNiPt, CoNiCrPtB等が挙げられる。Co合金磁性膜の膜厚は任意であるが、通常5～50nm、好ましくは10～30nmである。また、この磁性膜は、適当な非磁性の中間層を介して、或いは直接に2層以上積層して形成しても良い。この際、積層される磁性材料の組成は、同じであっても異なっても良い。

【0029】

希土類系磁性膜としては、通常、TbFeCo, GdFeCo, DyFeCo, TbFeなどの磁性材料として一般に用いられる希土類磁性材料が用いられる。更に、これらの希土類合金にTb, Dy, Hoなどを添加し4元素系としても良いし、酸化劣化防止の目的からTi, Al, Ptが添加されていても良い。希土類系磁性膜の膜厚は任意であるが、通常5～100nm程度である。また、本磁性膜も、適当な非磁性の中間層を介して、或いは直接2層以上積層して形成しても良い。この際、積層される磁性材料の組成は、同じであっても異なっても良い。特に、希土類系磁性膜は、アモルファス構造膜のため高密度記録に適し、本発明の低ノイズ化の効果が大きく期待できる。

【0030】

また、遷移金属と貴金属系の積層膜としては、通常、Co/Pd, Co/Pt, Fe/Pt, Fe/Au, Fe/Agなどの磁性材料として一般に用いられる

積層膜材料が用いられる。これらの積層膜の遷移金属や貴金属は、特に純粋なものでなくても良く、それらを主とする合金であっても良い。積層膜の膜厚は任意であるが、通常5～1000nm程度である。また、積層の仕方についても任意であり、必ずしも2つの材料の積層膜でなくとも良い。

【0031】

このような磁気記録層上には、通常の場合、任意の保護層を形成し、次いで潤滑層を形成する。保護層としては、C、水素化C、窒素化C、アモルファスC、SiC等の炭素質層やSiC₂、Zr₂O₃、TiNなど、通常用いられる保護層材料を用いることができる。また、保護層を2層以上の層で構成しても良い。保護層の膜厚は1～50nm、特に5～30nmが好ましい。

【0032】

潤滑層に用いる潤滑剤としては、フッ素系潤滑剤、炭化水素系潤滑剤及びこれらの混合物等が挙げられ、潤滑剤は通常1～4nmの厚さで形成される。

【0033】

本発明の磁気記録媒体の各層を形成する成膜方法としては任意であるが、例えば直流（マグネトロン）スパッタリング法、高周波（マグネトロン）スパッタリング法、ECRスパッタリング法、真空蒸着法などの物理的蒸着法が挙げられる。

【0034】

また、成膜時の条件としても特に制限はなく、到達真空度、基板加熱の方式と基板温度、スパッタリングガス圧、バイアス電圧等は、成膜装置により適宜決定すれば良い。例えば、スパッタリング成膜では、通常の場合、到達真空度は 5×10^{-6} Torr以下、基板温度は室温～400℃、スパッタリングガス圧は $1 \times 10^{-3} \sim 20 \times 10^{-3}$ Torr、バイアス電圧は一般的には0～-500Vである。

【0035】

成膜に当たって非磁性基板を加熱する場合、加熱は、下地層形成前に行っても良いし、熱吸収率が低い透明な基板を使用する場合には、熱吸収率を高くするため、Crを主成分とする下地層又はB₂結晶構造を有する下地層を形成してから

基板を加熱し、しかる後に磁性薄膜層、磁気記録層等を形成しても良い。

【 0 0 3 6 】

磁気記録層が、希土類系の磁性膜の場合には、腐食、酸化防止の見地から、ディスクの最内周部及び最外周部を予めマスクして、磁気記録層まで積層成膜し、続く保護層の成膜の際にマスクを外し、磁気記録層を保護層で完全に覆う方法や、保護層が2層の場合には、磁気記録層と第1の保護層までをマスクしたまま成膜して、第2の保護層を成膜する際にマスクを外し、やはり磁気記録層を第2の保護層で完全に覆うようにすると希土類系磁性層の腐食、酸化が防げて好適である。

【 0 0 3 7 】

本発明の磁気記録装置は、少なくともこのような本発明の磁気記録媒体と、これを記録方向に駆動する駆動部と、記録部及び再生部を備える磁気ヘッドと、磁気ヘッドを磁気記録媒体に対して相対運動させる手段と、磁気ヘッドへの信号入力と磁気ヘッドからの出力信号再生を行うための記録再生信号処理手段とを有する磁気記録装置である。

【 0 0 3 8 】

ここで、磁気ヘッドの再生部をMRヘッドで構成することにより、高記録密度においても十分な信号強度を得ることができ、高記録密度を持った磁気記録装置を実現することができる。

【 0 0 3 9 】

またこの磁気ヘッドを、浮上量が $0.01\mu\text{m}$ 以上 $0.05\mu\text{m}$ 未満と、従来より低い高さで浮上させると、出力が向上して高い装置S/Nが得られ、大容量で高信頼性の磁気記録装置を提供することができる。

【 0 0 4 0 】

また、最大復号法による信号処理回路を組み合わせるとさらに記録密度を向上でき、例えば、トラック密度 10 k T P I 以上、線記録密度 200 k F C I 以上、1平方インチ当たり2Gビット以上の記録密度で記録・再生する場合にも十分なS/Nが得られる。

【 0 0 4 1 】

さらに磁気ヘッドの再生部を、互いの磁化方向が外部磁界によって相対的に変化することによって大きな抵抗変化を生じる複数の導電性磁性層と、その導電性磁性層の間に配置された導電性非磁性層からなるGMRヘッド、或いはスピン・バルブ効果を利用したGMRヘッドとすることにより、信号強度をより一層高めることができ、1平方インチ当たり3ギガビット以上、240kFCI以上の線記録密度を持った信頼性の高い磁気記録装置の実現が可能となる。

【0042】

【実施例】

以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はその要旨の範囲を超えない限り、以下の実施例により何ら限定されるものではない。

【0043】

実施例 1

2. 5インチ径のアルミノシリケート系ガラス基板を洗浄、乾燥し、その上に到達真空度： 1.2×10^{-6} Torr、基板温度：室温、スパッタリングガス圧：Ar、 3×10^{-3} Torr、バイアス電圧：0Vの条件でNi50Fe50 (Ni:Fe=50:50原子比)を1000Å、続いてCrを同一条件で100Å、Ni50Fe50を1000Å、Crを100Å、Ni50Fe50を1000Å、Crを100Å、Ni50Fe50を1000Å、Crを100Å、Ni50Fe50を1000Åの膜厚にそれぞれ順次成膜し、Cr分離層を介して5層の磁性薄膜層を形成した見掛け総膜厚5400Åの磁性薄膜層を形成した。この磁性薄膜層上に、磁気記録層として、Tb20Fe68Co12 (Tb:Fe:Co=20:68:12原子比)を300Åの膜厚に形成し、保護層としては、第1の保護層としてCrを20Å、第2の保護層としてスパッターCを50Åの膜厚に成膜した。更に、その上に潤滑層として、フッ素系潤滑剤を1.5nmの厚さ塗布し、100℃で40分焼成して磁気ディスクを得た。なお、上記条件で成膜したNi50Fe50磁性薄膜層の最大透磁率は、約330 (H/m)であった。

【0044】

得られた磁気ディスクの表面平滑性の評価として、A F Mでディスク表面を $10\ \mu\text{m} \times 10\ \mu\text{m}$ の範囲で粗さ測定し、R a 値として表した。その結果を図 1 に示す。

【0 0 4 5】

また、ノイズ特性の評価は、G u z i k を用いて、8 2 . 3 M H z の信号を書き込み、その時のノイズを出力値の 2 乗で正規化した正規化ノイズスペクトラムを用いて評価した。その結果を図 2 に示す。図 2 中のプロット点は、正規化ノイズの値が 1×10^{-9} を超える周波数を示している。

【0 0 4 6】

比較例 1

磁性薄膜層間に分離層を形成せず、連続で N i 5 0 F e 5 0 を $5000\ \text{\AA}$ の膜厚に成膜したこと以外は、実施例 1 と全く同様にして磁気ディスクを作成し、同様に評価を行って、結果を図 1 , 2 に示した。

【0 0 4 7】

比較例 2

磁性薄膜層間に分離層を形成せず、連続で N i 5 0 F e 5 0 を $3000\ \text{\AA}$ の膜厚に成膜したこと以外は、実施例 1 と全く同様にして磁気ディスクを作成し、同様に評価を行って、結果を図 1 , 2 に示した。

【0 0 4 8】

比較例 3

磁性薄膜層間に分離層を形成せず、連続で N i 5 0 F e 5 0 を $1000\ \text{\AA}$ の膜厚に成膜したこと以外は、実施例 1 と全く同様にして磁気ディスクを作成し、同様に評価を行って、結果を図 1 , 2 に示した。

【0 0 4 9】

図 1 , 2 より次のことが明らかである。

【0 0 5 0】

即ち、磁性薄膜層として、N i 5 0 F e 5 0 を均質に単一に成膜した場合には、その膜厚が厚くなるほど表面性が悪くなる。これに対して、実施例 1 のように磁性薄膜層間に分離層を形成すると磁性薄膜層の厚みが、N i 5 0 F e 5 0 のみ

で5000 Å、分離層を入れた見掛け総膜厚では5400 Åあるにも係わらず、Ni50Fe50を均質に単一に3000 Å成膜したものと同等の表面粗さを得ることができる。

【0051】

また、ノイズスペクトラムに関しても、磁性薄膜層としてNi50Fe50を均質に単一に成膜した場合には、その膜厚が厚くなるほど、 1×10^{-9} を超える周波数が高周波側に移動し、ノイズ増大の傾向にあるが、分離層を形成した実施例1の磁性薄膜層では、Ni50Fe50のみで5000 Å、分離層を入れた見掛け総膜厚では5400 Åあるにも係わらず、Ni50Fe50を均質に単一に1000 Å成膜したものより、低周波側に移動しており、ノイズが小さくなる。

【0052】

以上の結果から、複数の磁性薄膜層間に分離層を介在させることによって、表面性、ノイズ特性共に改善され、高記録密度記録に好適な低ヘッド浮上量、低ノイズを保障できる磁気記録媒体及びその媒体を使用した磁気記録装置を実現することができることが明らかである。

【0053】

【発明の効果】

以上詳述した通り、本発明によれば、非磁性基板上にキーパー層或いは裏打ち層としての磁性薄膜層を介して1層以上の磁気記録層を設けてなる磁気記録媒体において、該磁性薄膜層が高透磁率でその役割を十分に発揮し得る程度の比較的厚い膜厚に形成されており、しかも表面性が良く低ノイズな磁気記録媒体と、この磁気記録媒体を用いた高記録密度で低ノイズの磁気記録装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施例1及び比較例1～3で作成した磁気ディスクの表面粗さの測定結果を示すグラフである。

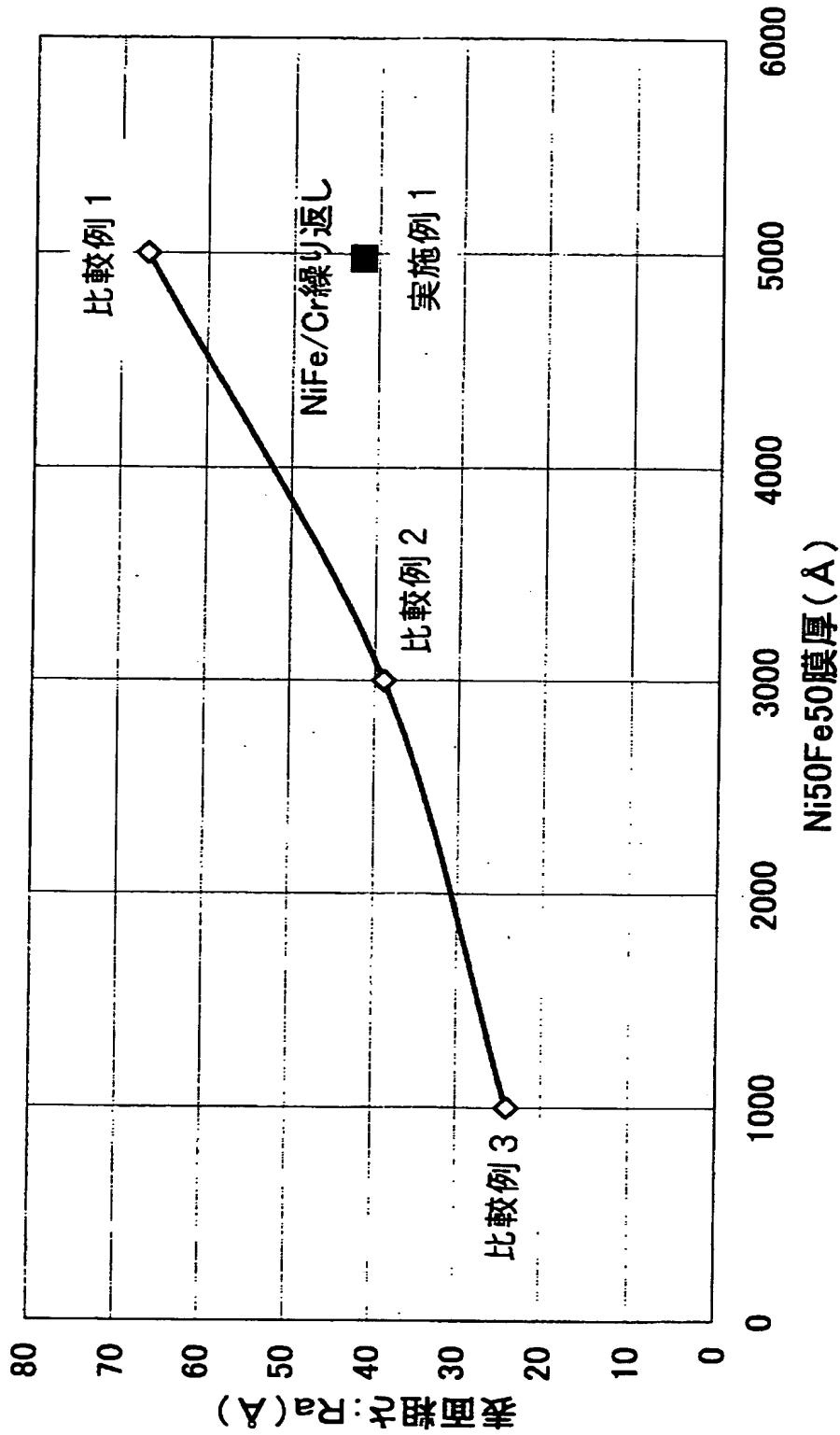
【図2】

実施例1及び比較例1～3で作成した磁気ディスクの正規化ノイズスペクトラ

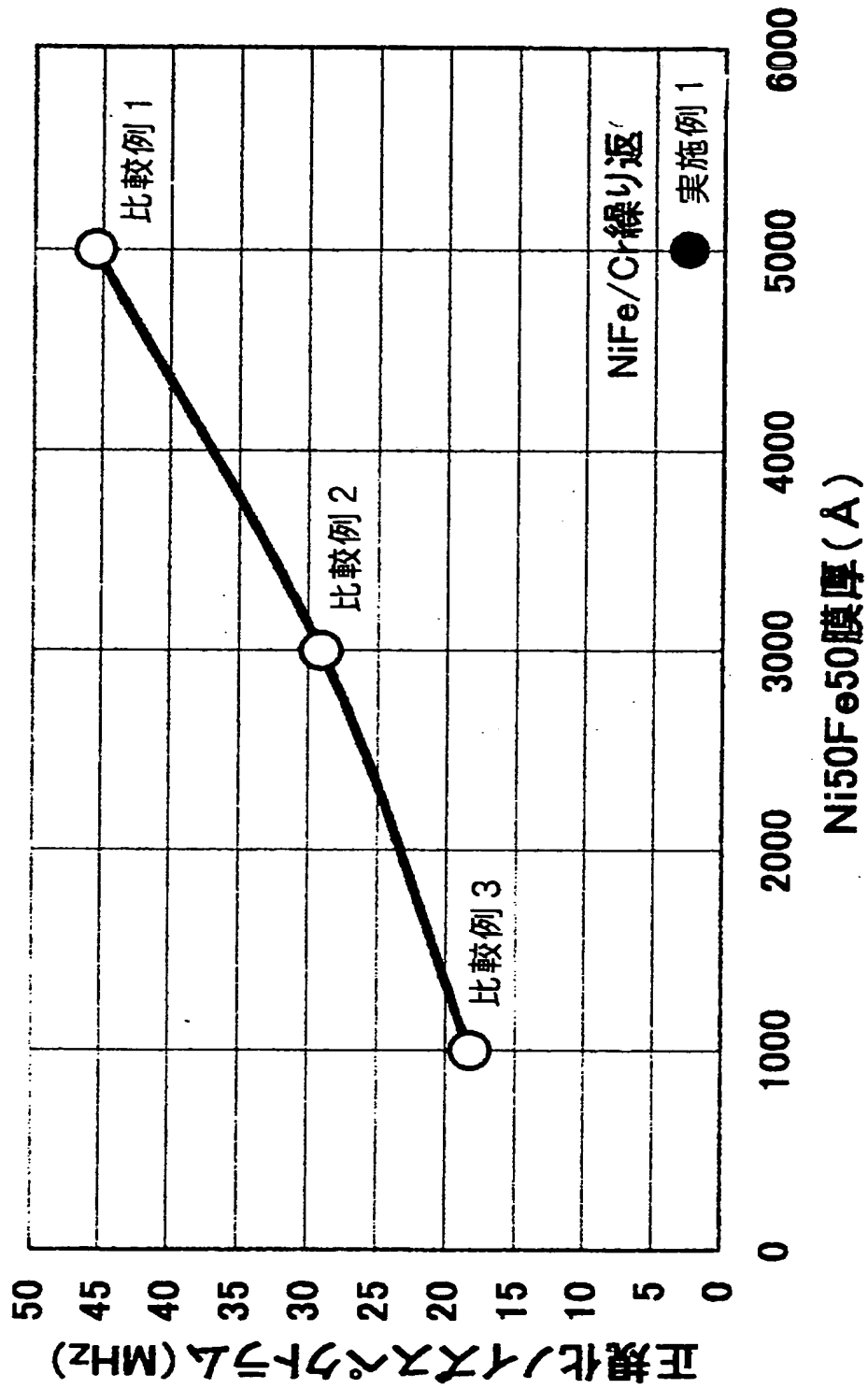
ムを示すグラフである。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 非磁性基板上にキーパー層或いは裏打ち層としての磁性薄膜層を介して1層以上の磁気記録層を設けてなる磁気記録媒体において、該磁性薄膜層が高透磁率でその役割を十分に発揮し得る程度の比較的厚い膜厚に形成されており、しかも表面性が良く低ノイズな磁気記録媒体と、この磁気記録媒体を用いた高記録密度で低ノイズの磁気記録装置を提供する。

【解決手段】 複数の磁性薄膜層を介して磁気記録層を設けてなり、磁性薄膜層同士の間に分離層が設けられた磁気記録媒体。この磁気記録媒体を用いた磁気記録装置。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 9 6 8]

1. 変更年月日	1 9 9 4 年 1 0 月 2 0 日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 2 号
氏 名	三菱化学株式会社